

PAT-NO: JP404359657A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04359657 A  
TITLE: MOTOR  
PUBN-DATE: December 11, 1992

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
KISHIMOTO, ISAO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
TOSHIBA CORP N/A

APPL-NO: JP03134580  
APPL-DATE: June 6, 1991

INT-CL (IPC): H02K021/12, H02K033/12

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a motor which can perform both rotary motion and axial motion.

CONSTITUTION: A plurality of stator coils are laid in three rows 3-5 on a stator 1. Any one of the coil rows 3-5 is then conducted to produce a rotating field and the coil row to be conducted is switched thus moving a rotor 7 axially while rotating.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-359657

(43)公開日 平成4年(1992)12月11日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>H 0 2 K 21/12  
33/12

識別記号

弁内整理番号

6435-5H  
7227-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-134580

(22)出願日 平成3年(1991)6月6日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

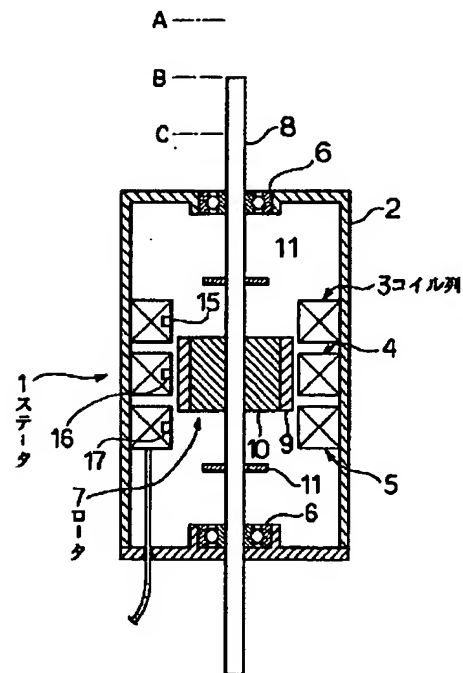
(72)発明者 岸本 功

名古屋市西区葭原町4丁目21番地 株式会  
社東芝名古屋工場内

(74)代理人 弁理士 佐藤 強 (外1名)

(54)【発明の名称】 モータ

(57)【要約】

【目的】 回転運動と軸方向運動とを行うことができる  
モータを提供する。【構成】 ステータ1に複数個のステータコイルからなる  
コイル列3～5を軸方向に沿って3列設ける。そして、  
各コイル列3～5のいずれかに通電することにより  
回転磁界を発生させると共に、通電するコイル列を変え  
ることにより、ロータ7を回転させながら軸方向に移動  
させる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 周方向に配列された回転磁界形成用の複数のステータコイルからなるコイル列を軸方向に沿って複数設けたステータと、回転可能に且つ軸方向に移動可能に設けられたロータとを備え、前記複数のコイル列のうち少なくとも1列のコイル列に通電すると共に、通電するコイル列を変えることにより、前記ロータが回転運動と軸方向運動とを行うように構成したことを特徴とするモータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はロータが回転しながら軸方向にも移動するように構成したモータに関する。

【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】 従来、通常のモータは回転運動だけを行うものであった。

【0003】 しかしながら、モータを駆動源とする装置によっては、回転運動と直線運動とを必要とする場合がある。ところが、従来のモータでは、回転運動を行うだけであるから、回転運動から直線運動を取り出そうとすると、カム機構などが必要となり、構造が複雑になる。

【0004】 そこで、本発明の目的は、回転運動と軸方向運動とを行うことができるモータを提供するにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明のモータは、周方向に配列された回転磁界形成用の複数のステータコイルからなるコイル列を軸方向に沿って複数設けたステータと、回転可能に且つ軸方向に移動可能に設けられたロータとを備え、前記複数のコイル列のうち少なくとも1列のコイル列に通電すると共に、通電するコイル列を変えることにより、ロータが回転運動と軸方向運動とを行うように構成したことを特徴とするものである。

【0006】

【作用】 複数のコイル列のうち、いずれかのコイル列に通電して回転磁界を形成すると、ロータがそのコイル列の磁気力により吸引されて磁気抵抗が最小となる位置にて回転する。この状態で、通電するコイル列を変えると、ロータの磁気中心が変わるため、ロータは新たに通電されたコイル列の磁気力により吸引されて軸方向に移動し、磁気抵抗が最小となる位置にて回転し続ける。

【0007】

【実施例】 以下、本発明の第1実施例につき図1ないし図5を参照しながら説明する。

【0008】 図1において、ステータ1のヨークを兼ねる円筒状のモータケース2は縦軸形に配置され、その内周面には、例えば3列のコイル列3～5が軸方向（上下方向）に所定の間隔をもって固定配置されている。これら各コイル列3～5は、モータケース2の周方向に沿って例えば120度の間隔をもって配設された3個のステータコイル3a～3c、4a～4c、5a～5c（図4

参照）から構成されている。

【0009】 上記ケース1の上下両端部には、軸受6、6が取り付けられており、この軸受6、6にはロータ7のシャフト8が回転自在に且つ軸方向に移動自在に支持されている。ロータ7は永久磁石形ロータとして構成され、シャフト8に所要極数の永久磁石9を設けたロータヨーク10を嵌合固定してなる。なお、シャフト8には、後述のようにしてロータ7が軸方向に移動するとき、軸受6に当接して移動限界位置を規制するためのストッパ11、11が取り付けられている。

【0010】 各コイル列3～5を構成する各ステータコイル3a～3c、4a～4c、5a～5cの中心部には、図2に示すようにロータ7の回転位置を検出するホール素子12～14が配置されている。また、ロータ7の基準回転位置を検出するために、各コイル列3～5の所定のステータコイルに第1図に示す反射形のホトセンサ15～17が設けられていると共に、ロータヨーク10の所定部位には図3に示すようにミラー18が設けられている。従って、このミラー18がホトセンサ15～17に対向すると、ホトセンサ15～17がミラー18により反射された光を受けてオン作動するようになり、これにてロータ7の基準回転位置を検出するように構成されている。

【0011】 このように構成されたモータの制御構成を示す図4において、各コイル列3～5のステータコイル3a～3c、4a～4c、5a～5cは駆動回路19～21により通断電制御される。各駆動回路19～21の具体的な制御構成はすべて同一であるので、ここでは上段のコイル列3の駆動回路19についてのみ説明し、他の駆動回路20、21については説明を省略する。

【0012】 すなわち、駆動回路19はPNP形トランジスタ22とNPN形トランジスタ23とを3組備えている。これら両トランジスタ22および23のコレクタはY結線されたステータコイル3a～3cにそれぞれ接続され、PNP形トランジスタ22のエミッタは直流電源24のプラス端子に接続されていると共にNPN形トランジスタ23のエミッタはアースされている。そして、両トランジスタ22および23のベースは論理回路により構成された制御回路25にそれぞれ抵抗26を介して接続されている。

【0013】 上記制御回路25にはホール素子12～14の検出信号が入力される。そして、制御回路25は、そのホール素子12～14の検出信号に基づき、駆動回路19～21を介してコイル列3～5のステータコイル3a～5c、4a～4c、5a～5cに順次通電して回転磁界を形成する。この場合、すべてのコイル列3～5に通電して回転磁界を形成するのではなく、本実施例にあっては、或るタイミングでいずれか一列のコイル列に択一的に通電して回転磁界を形成する。どのようなタイミングでどのコイル列に通電するかは、マイクロコンビ

ュータ27からのコイル指定信号に基づいて決定される。

【0014】すなわち、上記マイクロコンピュータ27にはホール素子12～14の検出信号およびホトセンサ15～17の検出信号が入力されるようになっている。そして、このマイクロコンピュータ27は、ロータ7の回転位置（ホール素子およびホトセンサの検出信号）と各コイル列3～5への通電順との関係を図示しないメモリに記憶している。

【0015】このメモリの記憶内容は例えば図5（斜線部分が通電期間である）に示すように、モータを起動すべく図示しないスイッチが投入されると、まず中段のコイル列4に通電し（タイミング番号1）、この通電後、ホトセンサ16からの最初の検出信号によりロータ7が基準回転位置まで回転したことを検出すると、中段のコイル列4を断電して上段のコイル列3に通電する（タイミング番号3）。そして、次にホール素子12から検出信号が入力されると、上段のコイル列3を断電して中段のコイル列4に通電する（タイミング番号4）、というようにホール素子12～14とホトセンサ15～17の検出信号毎に通電するコイル列を選択するようになる。

【0016】なお、中段のコイル列4への通電前におけるロータ7の停止位置は不定であるが、図5においては、ロータ7は中段のコイル列4の通電により回転し始めてから、2個のホール素子13が検出信号を発して基準回転位置に至るような位置に停止していたものとしている。

【0017】一方、ロータ7は、通電されるコイル列が変化すると、その通電されたコイル列により形成される磁気力により吸引されて軸方向に移動し、磁気抵抗が最小となる位置で停止する。そして、通電されるコイル列が変えられ、ロータ7の磁気中心が変化するので、新たに通電されたコイル列の磁気力により吸引されて軸方向に移動し、磁気抵抗が最小となる位置で停止する。例えば通電されるコイル列が中段のコイル列4から上段のコイル列3に変えられた場合には、ロータ7は上段のコイル列4の磁気力により吸引されて上方に移動するものである。

【0018】この結果、ロータ7のシャフト8上端の高さ位置は、通電されるコイル列に応じて同図にA、B、Cで示す上、中、下の三段に変化する。図5のようにコイル列が通電される場合においては、ロータ7の上端の高さ位置は、タイミング番号1から3に至るまではBの中位置、タイミング番号3から4に至るまではAの高位置というように変化する。従って、ロータ7は回転しな

がら軸方向に移動するので、回転運動と軸方向運動とを行うことができる。

【0019】図6は本発明の第2の実施例を示す。この実施例は3列のコイル列3～5のいずれか1列のコイル列に通電したり、或いは隣り合う2列のコイル列に通電したりするようにしたものである。なお、図6において、各コイル列の欄中の数値はコイル列に流す電流の比率を示す。

【0020】この図6に示すように、タイミング番号3および4ではコイル列3および4に通電し、タイミング番号5および6ではコイル列4および5に通電するようにしている。さらに、コイル列3および4に通電するタイミング番号3および4において、コイル列3および4に流す電流の比率をタイミング番号3では7対3に、タイミング番号4では2対8に変えている。また、コイル列4および5に通電するタイミング番号5および6において、コイル列4および5に流す電流の比率をタイミング番号5では8対2に、タイミング番号6では1対9に変えている。

【0021】このようすると、ロータ7はシャフト8の上端が前記第1の実施例における上位置A、中位置B、下位置Cの三段階だけでなく、上位置Aと中位置Bとの中間、中位置Bと下位置Cとの間に位置させることもでき、且つ2列のコイル列に流す電流の比率を変えることにより、上位置Aと下位置Cとの間のいずれの位置へも無段階に変位させることができる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように本発明のモータによれば、ロータに回転運動だけでなく、軸方向運動をも行わせることができる。このため、モータにより駆動される装置に軸方向運動も必要な場合、回転運動を軸方向運動に変換する機構などを必要とせず、モータから直接軸方向運動を取り出すことができ、構造が簡単になる、などの優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す縦断側面図

【図2】コイル列の部分斜視図

【図3】ロータの斜視図

【図4】制御構成図

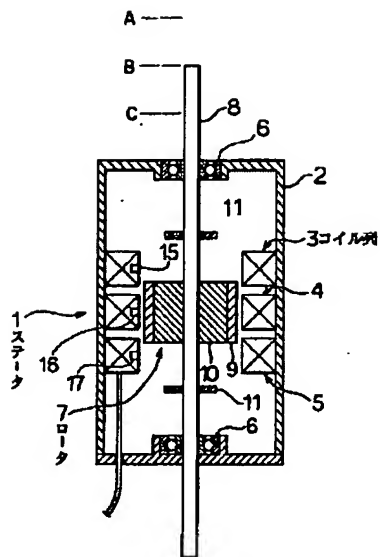
【図5】コイル列への通電状態を示す図

【図6】本発明の第2の実施例を示す図5相当図

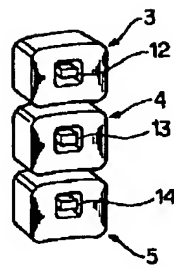
【符号の説明】

1はステータ、3～5はコイル列、7はロータ、9は永久磁石、12～14はホール素子、15～17はホトセンサ、18はミラー、25は制御回路、27はマイクロコンピュータである。

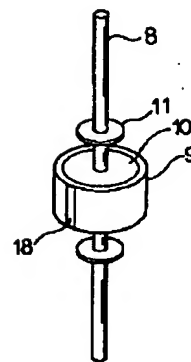
【図1】



【図2】



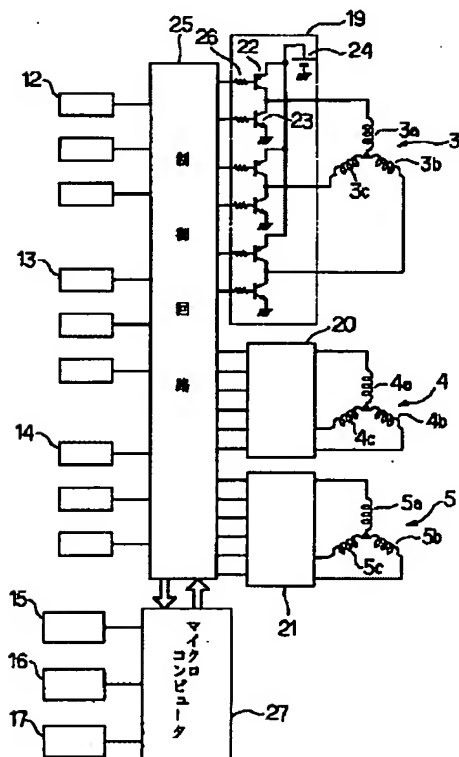
【図3】



【図5】

タイミング番号	1	2	3	4	5	6	—
シャフト8上端の高さ	B	B	A	B	B	C	—
ホトセンサ15~17の出力			ON				—
上段のコイル列3							—
中段のコイル列4							—
下段のコイル列5							—

【図4】



【図6】

タイミング番号	1	2	3	4	5	6	—
シャフト8上端の高さ	B	B	B+0.7H	B+0.8H	C+0.8H	C+0.1H	—
ホトセンサ15~17の出力			ON				—
上段のコイル列3			0.7	0.2			—
中段のコイル列4	1	1	0.3	0.8	0.8	0.1	—
下段のコイル列5					0.2	0.9	—